УДК 598.841:591.43

Л. Н. Воронов

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БОЛЬШОЙ СИНИЦЫ

Способ добычи корма — один из ведущих факторов эволюции птиц. Специализация к добыванию корма — растительного или животного — шла одновременно со специализацией пищеварительной системы. Изучение этого вопроса в сравнительном плане представляет несомненный интерес.

У насекомоядных птиц в отличие от зерноядных, как это показано Н. П. Вороновым (1973, 1978), общая длина тонкого и толстого кишечника уменьшена, 12-перстная кишка или длиннее или лишь незначительно короче других отделов кишечника; процесс переваривания корма и всасывание осуществляется в переднем отделе кишечника; масса печени и поджелудочной железы гораздо больше. У зерноядных же птиц подвздошная и тощая кишки более длинные; процесс пищеварения и всасывания распространился в пределы этих кишек и происходит большей частью с помощью микрофлоры.

Питание большой синицы в разные сезоны в Волжско-Камском крае изучали В. Г. Ивлиев и Б. В. Соколов (1978). Основу летнего рациона составляют животные корма (96 %). Чаще всего встречаются долгоносики, листогрызы, златки, щелкуны, личинки различных жуков, гусеницы, кузнечики, мелкие клопы и двукрылые. Осенью животные корма составляют 62 %, а зимой — 50 %. Растительные корма представляют зерна ржи, пшеницы, овса; семена ели и березы. Нами замечено, что синицы расклевывают почки плодовых деревьев.

Методика. Материалом для работы послужили органы пищеварительного тракта самцов большой синицы (*Parus major* L.), которые сравнивали с соответствующими органами береговой ласточки (*Riparia riparia* L.) и коноплянки (*Cannabina cannabina* L.). Эти виды (первый — насекомоядный, а второй — зерноядный) по массе сходны с большой синицей: соответственно 14,0; 17,6 и 18,5 г.* При исследовании кишечной ткани использована методика Б. Ромейса (1954). Полученные данные обработаны статистически.

Клюв (размеры приведены в табл. 1). Длина надклювья (от конца до складок рта) почти не отличается от таковой у ласточки береговой и коноплянки, но высота в области ноздрей больше, чем у ласточки, и меньше, чем у коноплянки. Клювы у последних двух видов адаптированы к узкому набору кормов: у ласточки к добыванию только насеко-

Таблица 1. Данные по морфометрии органов пищеварительной системы синицы большой, ласточки береговой и коноплянки (масса — г; длина — мм)

Показатель	Большая синица		Береговая ласточка		Коноплянка	
	M±м	% к длине или весу тушки	M±м	% к длине или весу тушки	M±м	% к длине или весу тушки
Длина надклювья от конца до складок рта	12,57—0,36	31,0	12,5±0,37	31,0	11±7,8	31,4
Высота надклювья в области ноздрей	3,2±0,12	8,0	1,8±0,14	4,5	3,5±0,23	10,0
Масса железистого желудка	0,08±0,043	0,43	0,05±0,010	0,4	0,12±0,020	0,6
Масса мускульного желудка	0,44±0,012	2,4	0,40±0,01	3,0	0,30±0,03	1,5
Толщина стенки мускульного желудка	2,6±0,18	6,5	3,80±0,19	8,9	2,50±0,01	7,1
Масса печени	0,77±0,034	4,1	0,52±0,02	4,0	0,50±0	2,7
Масса поджелудочной железы	0,07±0,015	0,41	0,100—0,010	0,8	0,05	0,3

* Цифровые данные по пищеварительной системе береговой ласточки и коноплянки приведены по Н. П. Воронову (1973).

мых в воздухе, у коноплянки к добыванию зерен и их шелушению. У большой синицы клюв универсального типа. Синица всеядна, причем зерна она долбит и очищает от твердых и трудноперевариваемых оболочек. Зимой она расклевывает мерзлые почки деревьев. Поэтому клюв синицы испытывает большую нагрузку, которая обусловила некоторые морфологические особенности его строения.

Надклювье длинное, пинцетообразное, слегка изогнуто, боковая режущая часть его острая по всей длине. Средний небный валик сильно развит, боковые — короткие и сближены. Средний валик вклинивается между ними на одну треть их длины. Добавочные валики расположены ближе к режущей части челюсти (tomia) и в конце надклювья сходятся, примыкая к среднему валику. Роговое небо слабо вогнуто и не образует свода, как у коноплянки. Небные валики большой синицы выполняют механическую функцию, укрепляя надклювье при большой нагрузке. (Из механики известно, что оболочка, подкрепленная продольными и поперечными элементами, имеет значительно большую несущую способность, чем неподкрепленная). У коноплянки и других вьюрковых боковые небные валики не соприкасаются со средним, а дополнительные и промежуточные проходят по поверхности стенки рогового неба, приближаясь к режущей кромке надклювья. У коноплянки небные валики кроме механической функции выполняют еще и функцию шелушения зерен (Некрасов, 1958, 1964, 1978). Таким образом, клюв синицы большой развивался по принципу широкой специализации, клюв ласточки береговой и коноплянки — узкой (Ливанов, 1955). Корм береговая ласточка не измельчает, а проглатывает целиком, большой физической нагрузки на клюв нет. Поэтому надклювье и подклювье у нее тонкие, но очень широкие — 7,2 мм (у коноплянки — 5,5; у большой синицы — 5,7).

Язык большой синицы подхватывает и перебрасывает корм в глотку. Он длинный, тонкий (7 × 2,2 мм), с небольшим углублением посередине.

Желудок. Размеры железистого желудка 7,8 × 4,8 мм, толщина стенки 1,6 мм, форма конусообразная. Масса железистого желудка меньше, чем у коноплянки, и немногим больше, чем у ласточки (табл. 1).

Форма мускульного желудка обычна для зерноядных; хорошо выражено сухожильное зеркало, развиты латеральные и каудальные мышцы, однако относительная толщина стенки меньше, чем у коноплянки и ласточки. Абсолютная масса мускульного желудка больше, чем у коноплянки и ласточки, а относительная приближается к таковой береговой ласточки.

Внутренняя поверхность мускульного желудка выстлана кутикулой, которая предохраняет мышцы от механических повреждений грубым кормом. Масса кутикулы синицы (0,06 г) приближается к массе кутикулы ласточки (0,07 г).

Видимо, большая синица недостаточно раздробляет корм клювом, и окончательно измельчается он в мышечном желудке. При вскрытии в желудке синиц постоянно находили твердые оболочки зерен и остатки хитина насекомых. Эта физическая нагрузка на мышечный желудок обусловила довольно мощное его развитие.

Средний и задний отделы кишечника. Длина тонкого и толстого кишечника занимает промежуточное положение между таковой у ласточки и коноплянки. Общая длина тонкого и толстого отделов кишечника, отнесенная к длине корпуса у большой синицы равна 344 %, у ласточки — 215 %, у коноплянки — 647% (табл. 2). Отосительная длина 12-перстной кишки большой синицы меньше, чем у ласточки, и в 1,4 раза больше, чем у коноплянки. Следовательно, процесс пищеварения и всасывания ограничен передним отделом кишечника.

Длина тощей кишки равна длине 12-перстной, однако диаметр несколько меньше (3,5 и 4,2 мм). У большой синицы тощая кишка, по-видимому, выполняет функцию аналогичную с 12-перстной.

Подвздошная кишка (диаметр ее 2,8 мм) у всех рассмотренных видов является самой длинной по отношению к общей длине кишечника.

Слепая кишка парная и сильно редуцирована, длина ее 2—2,5 мм, в процессе пищеварения, надо полагать, не участвует. Абсолютная длина

Таблица 2. Длина отделов тонкого и толстого кишечника синицы большой, ласточки береговой и коноплянки

Длина, мм	Большая синица			Береговая ласточка			Коноплянка		
	M	Lim	% к длине кишечника	M	Lim	% к длине кишечника	M	Lim	% к длине кишечника
Весь тонкий кишечник	137	130—142	100	93	83—102	100	228	227—230	100
12-перстная	33,9	26,5—48,5	24,6	28	24—29	30,1	39	36—41	17,3
Тощая	34,64	20—45	25,0	22	17—30	23,6	62	56—67	27,5
Подвздошная	58,3	50—68	42,4	33	23 40	35,5	116	115—118	50,2
Прямая	11	6—16	8,0	10	8—12	10,8	11	10—13	5,0

прямой кишки у синицы 11 мм. В стенке толстого и тонкого кишечника хорошо развита серозная оболочка, под которой лежит мощный циркулярный гладкомышечный слой, составляющий больше половины толщины стенки кишки. Наиболее мощная мускулатура у тощей и прямой кишок.

Большой интерес представляет слизистая оболочка кишечника синицы и особенно ее составная часть — ворсинки, принимающие непосредственное участие в пристеночном (контактном) пищеварении. В 12-перстной кишке ворсинки тонкие, длинные, в среднем 1,84 мм, в тощей кишке — короче, в среднем 0,79 мм. В подвздошной кишке и прямой ворсинки короткие (соответственно 0,42 и 0,36 мм). Таким образом, наблюдается постепенное уменьшение длины ворсинок от переднего отдела к заднему. Это, на наш взгляд, говорит о том, что процессы пищеварения и всасывания у большой синицы проходят преимущественно в переднем отделе кишечника. У основания ворсинок хорошо выражены либеркюновы железы, а в их стенках видны бокаловидные клетки. Крипты расположены в плоскости, почти перпендикулярной к корню вершины.

Печень по абсолютной массе больше, чем у ласточки и коноплянки, а относительно массы тела она такая же, как у ласточки, и в 1,5 раза больше, у коноплянки (табл. 1). Правая доля печени обычно больше, чем левая (правая 16×9,2; левая 13×7,3 мм). Желчный пузырь у синицы не обнаружен.

Поджелудочная железа расположена в петле 12-перстной кишки, двудольная. Одна доля (8 × 3 мм) примыкает к верхней стороне кишки, другая — длинная и тонкая (18,3×2 мм) проходит вдоль нижней стороны 12-перстной кишки до границы с тощей. Относительная масса поджелудочной железы синицы в 2 раза меньше, чем у ласточки, и немногим больше, чем у коноплянки (табл. 1).

Таким образом, морфометрия органов пищеварения большой синицы показала: клюв универсального типа и приспособлен добывать любой корм.

Однако питание насекомыми и другими членистоногими с твердым хитиновым покровом вызвало мощное развитие как мускульной, так и железистой частей желудка.

Хорошо развитая 12-перстная кишка также характеризует насекомоядность и плотоядность синицы. Однако подвздошная кишка у синицы очень длинная и можно предположить, что процесс пищеварения распространился в пределы этой кишки и осуществляется с участием микрофлоры.

Печень синицы по абсолютной и относительной массе превосходит эти показатели даже насекомоядных птиц. Локализация пищеварительного процесса в переднем отделе кишечника связана с обильным выделением соков пищеварительных желез и также указывает на насекомоядность синицы.

Можно предположить, что у синицы большой, в связи с расширением ареала в более холодные области и оседлостью, произошел частичный переход к освоению растительного корма, т. е. ко всеядности. Это полезное для вида явление закрепилось естественным отбором и позволило увеличить численность вида. Например, в парках и садах средней полосы европейской части СССР (Волжско-Камский край) большая синица составляет 57,9 % общего числа обитающих здесь синиц (Ивлиев, Смирнов, 1978).

Воронов Н. П. Адаптивные особенности пищеварительной системы насекомоядных и зерноядных птиц.— Вестн. зоологии, 1973, № 5, с. 11—17.

Воронов Н. П., Воронов Л. Н. Морфометрическое исследование пищеварительной системы свиристели (Bombycilla garrulus L.). — Вестн. зоологии, 1978, № 5, с. 28—31.

Ивлиев В. Г., Соколов Б. В. Синицевые (Paridae). Птицы Волжско-Камского края, воробьиные. М. : Наука, 1978.— Т. 2.— 247 с.

Ливанов Н. А. Пути эволюции животного мира.— М. : Сов. наука, 1965.— 400 с.

Некрасов Б. В. Функционально-морфологический очерк челюстного аппарата некоторых вьюрковых птиц.— Казань : Изд. Казан. филиала АН СССР, 1958.— Т. 6.— 176 с.

Некрасов Б. В. Функционально-морфологический очерк челюстного аппарата некоторых вьюрковых птиц.— В кн.: Природные ресурсы Волжско-Камского края. Животный мир. М. : Наука, 1964, с. 134—170.

Некрасов Б. В. Морфологические особенности аппарата вьюрковых (Fringillidae), связанные с зерноядностью.— В кн.: Систематика, морфология и биология птиц. Л. : Наука, 1978, с. 35—175.

Ромейс Б. Микроскопическая техника.— М. : Изд-во иностр. лит-ры, 1954.— 718 с.

Чувашский пединститут им. И. Я. Яковлева Получено 20.07.81

ЗАМЕТКИ

Итоги предварительного изучения позднепалеолитической стоянки Гонцы по материалам раскопок 1977—1979 гг. Экспедицией Института археологии АН СССР под руководством В. Я. Сергина в 1977 г. были возобновлены раскопки известной позднепалеолитической стоянки у с. Гонцы Полтавской обл. Определены костные остатки млекопитающих: мамонта — 200, широкопалой лошади — 3, северного оленя — 198, бурого медведя — 1, волка — 6, песца — 39, росомахи — 1, степного сурка — 1, донского зайца — 32. Почти все кости северного оленя (194 экз.) найдены в двух хозяйственных ямах, причем часто они лежали анатомическими группами.— **Н. Г. Белан, Н. Л. Корниец** (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена, Киев).